

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 39 34 545 A 1

21 Aktenzeichen: P 39 34 545.9  
22 Anmeldetag: 17. 10. 89  
43 Offenlegungstag: 2. 5. 91 ✓

51 Int. Cl. 4:  
F 28 D 17/00  
F 28 F 21/08  
// F 02 G 1/055,  
F 25 B 9/00

DE 39 34 545 A 1

71 Anmelder:  
Haver & Boecker, 4740 Oelde, DE

74 Vertreter:  
Stracke, A., Dipl.-Ing.; Loesenbeck, K., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 4800 Bielefeld

72 Erfinder:  
Haver, Eitel Fritz, 4740 Oelde, DE; Carlquist, Stig G.,  
Malmö, SE

56 Entgegenhaltungen:  
DE 35 34 607 A1  
AT 2 10 218  
US 37 42 578  
EP 00 77 009 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

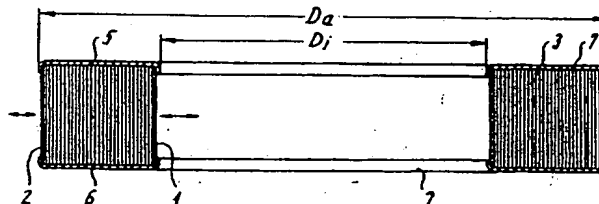
54 Verfahren zum Herstellen von ringförmigen, mehrlagigen Wärmespeichern oder Wärmetauschern und danach hergestellter Wärmespeicher oder Wärmetauscher

Verfahren zum Herstellen von ringförmigen, mehrlagigen Wärmespeichern oder Wärmetauschern aus Metalldrahtgeweben und danach hergestellter Wärmespeicher oder Wärmetauscher.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren so zu gestalten, daß ein Verschnitt an dem das Ausgangsmaterial bildenden Metalldrahtgewebe nicht auftritt. Ringförmige Wärmespeicher oder Wärmetauscher gleicher Bauhöhe, jedoch unterschiedlicher Durchmesser können unter Verwendung eines Metalldrahtgewebestreifens oder einer Metalldrahtgewebebahn oder mehrerer Streifen oder Bahnen gleicher Außenabmessungen gefertigt werden.

Bei dem Verfahren zur Lösung der Aufgabe wird als Innenlage (1) ein Metalldrahtgewebestreifen verwendet, auf den eine Vielzahl von Lagen eines oder mehrerer Feindrahtgewebestreifen gewickelt werden. Als Außenlage (2) wird ein Metalldrahtgewebestreifen ein- oder mehrlagig gewickelt vorgesehen. Zur Erzielung einer stabilen Raumform wird der Wickel gesintert.

Der Wärmespeicher bzw. Wärmetauscher kann in Antriebs- und Kältemaschinen eingesetzt werden, die nach dem Stirling-Prinzip arbeiten.



DE 39 34 545 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von ringförmigen, mehrlagigen Wärmespeichern oder Wärmetauschern aus Metalldrahtgeweben, die von gasförmigen oder flüssigen Medien durchströmt werden.

Die Erfindung betrifft ferner einen Wärmespeicher bzw. einen Wärmetauscher, der nach dem genannten Verfahren hergestellt ist.

Es ist ein Verfahren zum Herstellen von ringförmigen, mehrlagigen Wärmespeichern oder Wärmetauschern bekannt, bei dem zunächst aus einer Metalldrahtgewebbahn ringförmige Scheiben mit einem Mittelloch gestanzt werden, die dann zu einem Stapel übereinandergelegt werden. Dieser Stapel wird in einer Preßvorrichtung einem Druck ausgesetzt, der zu einem kraftschlüssigen Aneinanderliegen der ringförmigen Drahtgewebescheiben führt. Der Stapel wird dann durch Sinterung in seiner Raumform fixiert.

Der ringförmige Stapel kann an der Innenseite und an der Außenseite von einer Hülse eingefast werden. Diese in ihrem Querschnitt U-förmigen Hülsen erfassen mit ihren Seitenstegen nur den Innen- und Außenrandbereich des Scheibenstapels, so daß der von den Hülsen nicht erfaßte Teil des ringförmigen Drahtgewebekörpers von erwärmten gasförmigen oder flüssigen Medien axial durchströmt werden kann. Hierbei geben die gasförmigen oder flüssigen Medien den größten Teil ihrer Wärmeenergie an den Drahtgewebekörper ab.

Beim Stanzen der ringförmigen Scheiben mit Mittelloch aus einer Drahtgewebbahn ergibt sich ein Verschnitt von bis zu siebenzig Prozent, so daß das bekannte Verfahren kostenintensiv ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Verfahren so zu gestalten, daß ein Verschnitt an dem das Ausgangsmaterial bildenden Metalldrahtgewebe nicht auftritt und ringförmige Wärmespeicher oder Wärmetauscher gleicher Höhe, jedoch unterschiedlicher Durchmesser unter Verwendung eines oder mehrerer Metalldrahtgewebestreifen oder einer oder mehrerer Metalldrahtgewebebahnen, die in ihren Außenabmessungen übereinstimmen, gefertigt werden können.

Die Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß als Innenlage ein Metalldrahtgewebestreifen ein- oder mehrlagig verwendet wird, auf die nachfolgend eine Vielzahl von Lagen eines oder mehrerer Feindrahtgewebestreifen unter gleichmäßiger oder wechselnder Spannung gewickelt werden und abschließend als Außenlage ein Metalldrahtgewebestreifen ein- oder mehrlagig gewickelt vorgesehen und der Wickel gesintert wird.

Da beim erfindungsgemäßen Verfahren das Stanzen von ringförmigen Drahtgewebescheiben mit Mittelloch entfällt, bei dem sowohl im Bereich der Innenöffnung als auch im Außenbereich ein Materialverschnitt auftritt, werden die Stückkosten für den ringförmigen Wärmespeicher oder den Wärmetauscher erheblich herabgesetzt.

Auch die Fertigung von ringförmigen Wärmespeichern oder Wärmetauschern gleicher Bauhöhe, jedoch mit unterschiedlichen Innen- und Außendurchmessern ist insofern vorteilhaft, als Drahtgewebestreifen oder Drahtgewebebahnen mit gleichen Außenabmessungen genutzt werden können.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen ringförmigen Wärmespeichers oder Wärmetauschers ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 den ringförmigen Wärmespeicher oder Wärmetauscher in einem Vertikalschnitt,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung eines Teils der Fig. 1,

Fig. 3 und 4 Ausführungsbeispiele für Stütz- oder Schutzgewebe, die als Innen- oder Außenlage des Drahtgewebekörpers verwendet werden können, und

Fig. 5 ein Feindrahtgewebe, das als Wärmespeicher- oder Schutzgewebe einsetzbar ist.

Der ringförmige Wärmespeicher oder Wärmetauscher nach der Fig. 1 wird aus Metalldrahtgewebestreifen gewickelt und durch Sinterung zu einem formstabilen Körper fixiert.

Der ringförmige Körper weist eine Innenlage 1 und eine Außenlage 2 auf. Diese Innenlage und Außenlage werden z. B. aus Metalldraht-Stütz- oder Schutzgeweben hergestellt, wie sie in den Fig. 3 oder 4 aufgezeigt sind.

Das Gewebe nach der Fig. 3 ist ein starkes Drahtgewebe, und zwar eine RPD-Panzertresse 50 x 14 Drähte je cm aus 0,20/0,40 mm.

Die Decklage 2 ist in der Fig. 4 dargestellt. Es handelt sich um das starke Drahtgewebe SPW mit einfachen Kettdrähten.

Zwischen der Innenlage 1 und der Außenlage 2 ist ein Wickel 3 aus einer Vielzahl von gewickelten Lagen eines oder mehrerer Feindrahtgewebestreifen oder -bahnen gleicher oder unterschiedlicher Maschenweiten angeordnet. Bei der Erstellung des Wickels 3 kann ein Feindrahtgewebe 4 verwendet werden, wie es in der Fig. 5 aufgezeigt ist. Hierbei handelt es sich um ein Quadrat- oder Langmaschen-Feindrahtgewebe mit etwa 40 bis 100 Drähten je cm, Maschenweite w 0,200 bis 0,063 mm, Drahtdurchmesser d 0,10 bis 0,04 mm.

Die Anzahl der Lagen bzw. der Wicklungen richtet sich nach der Drahtgewebesorte und dem Füllfaktor.

Der Füllfaktor wird nach dem Gewicht des Wärmespeicher- oder Schutzgewebes im Verhältnis zum Gewicht eines massiven Ringes ermittelt. Der Füllfaktor beträgt zwanzig bis sechzig Prozent.

Bei dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Stirnseiten 5 und 6 des Wickels mit im Querschnitt U-förmigen Ringen 7 eingefast.

Der Außendurchmesser Da des Wärmespeichers bzw. des Wärmetauschers liegt im allgemeinen in einem Bereich von 50 bis 250 mm. Der Innendurchmesser Di beträgt fünfzig bis fünfundsiebzig Prozent vom Außendurchmesser.

Der Wärmespeicher bzw. Wärmetauscher kann in Richtung der in die Fig. 1 eingefügten Pfeile, also von innen nach außen oder von außen nach innen radial von einem Medium durchströmt werden. Ein erwärmtes Gas wird von außen nach innen durch den Wärmespeicher geführt, so daß die Temperatur des Mediums von z. B. 600°C auf 90°C reduziert wird. Am äußeren Umfang steht dem ausströmenden Gas eine größere Drahtgewebeoberfläche zur Verfügung als bei der Ausströmung, die bei heruntergekühlten Temperaturen stattfindet. Der Wärmespeicher gibt dann die vom gasförmigen Medium aufgenommene Wärme beim nächsten Zyklus wieder ab oder konserviert die Wärme bei einem single-zyklischen Betrieb für einen berechenbaren Zeitraum. Ein aufzuheizendes Medium wird von innen nach außen durch den Wärmespeicher geführt.

Die erfindungsgemäßen Wärmespeicher werden bei Maschinen eingesetzt, die nach dem Stirling-Prinzip arbeiten. Sie werden ferner in Kältemaschinen mit geschlossenem Heliumgas-Kreislauf statt des umweltschädlichen Freon verwendet.

Bezugszeichen:

1 Innenlage	
2 Außenlage	10
3 Wickel	
4 Feindrahtgewebe	
5 Stirnseite	
6 Stirnseite	
7 Ring	15

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von ringförmigen, mehrlagigen Wärmespeichern oder Wärmetauschern aus Metalldrahtgeweben, die von einem gasförmigen oder flüssigen Medium durchströmt werden kann, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Innenlage (1) mindestens ein Metalldrahtgewebestreifen ein- oder mehrlagig verwendet, auf die nachfolgend eine Vielzahl von Lagen eines oder mehrerer Feindrahtgewebestreifen unter gleichmäßiger oder wechselnder Spannung gewickelt werden und abschließend als Außenlage (2) ein Metalldrahtgewebestreifen ein- oder mehrlagig gewickelt vorgesehen und der Wickel (3) gesintert wird. 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Feindrahtgewebestreifen mit unterschiedlichen Maschenweiten verwendet werden. 25
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Feindrahtgewebestreifen ein Quadrat- oder Langmaschen-Feindrahtgewebe verwendet wird. 30
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenlage (1) und die Außenlage (2) aus einem starken Drahtgewebe gebildet werden. 40
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnseiten (5, 6) des Wickels (3) mit im Querschnitt U-förmigen Ringen (7) eingefast werden. 45
6. Wärmespeicher oder Wärmetauscher, hergestellt nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch einen aus Metalldrahtgewebestreifen oder -bahnen unter Spannung gewickelten und in einer Raumform durch Sinterung fixierten Körper, der sich aus mindestens einer Innenlage (1) und aus mindestens einer Außenlage (2) aus einem Metalldrahtgewebe und aus einer Vielzahl von gewickelten Lagen eines oder mehrerer Feindrahtgewebestreifen oder -bahnen mit gleichen oder unterschiedlichen Maschenweiten zusammensetzt und von einem gasförmigen oder flüssigen Medium radial durchströmbar ist. 50  
55  
60

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

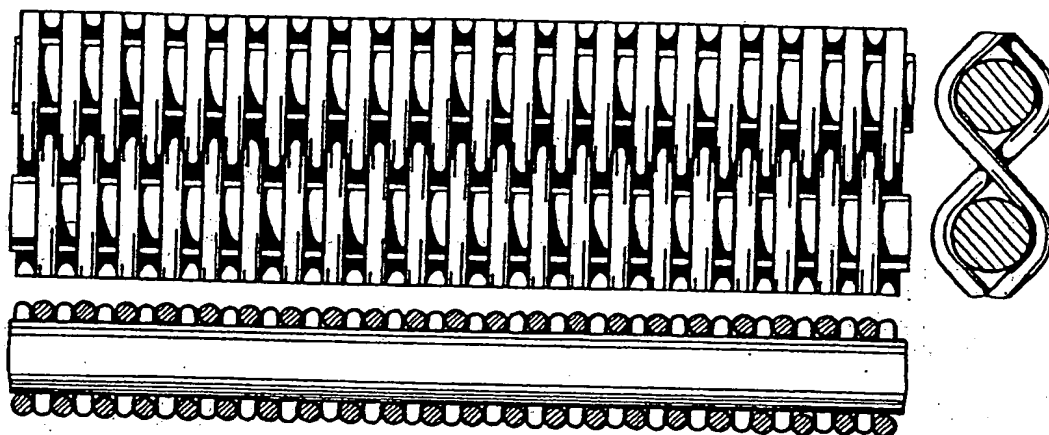


Fig. 3

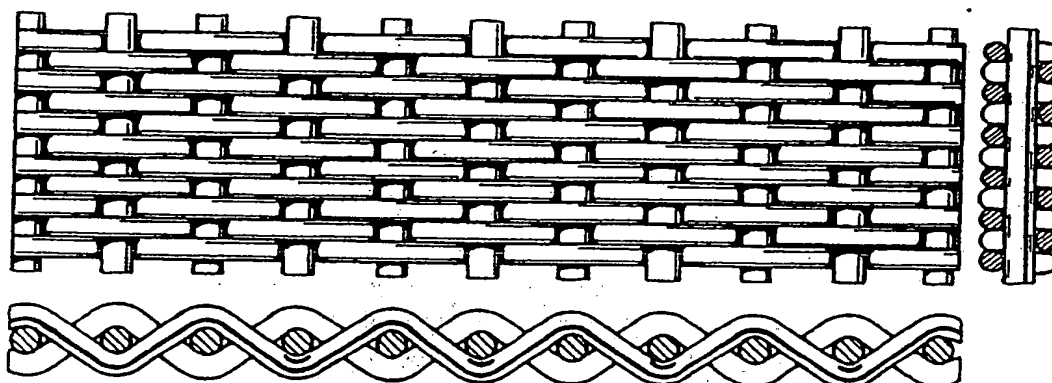


Fig. 4

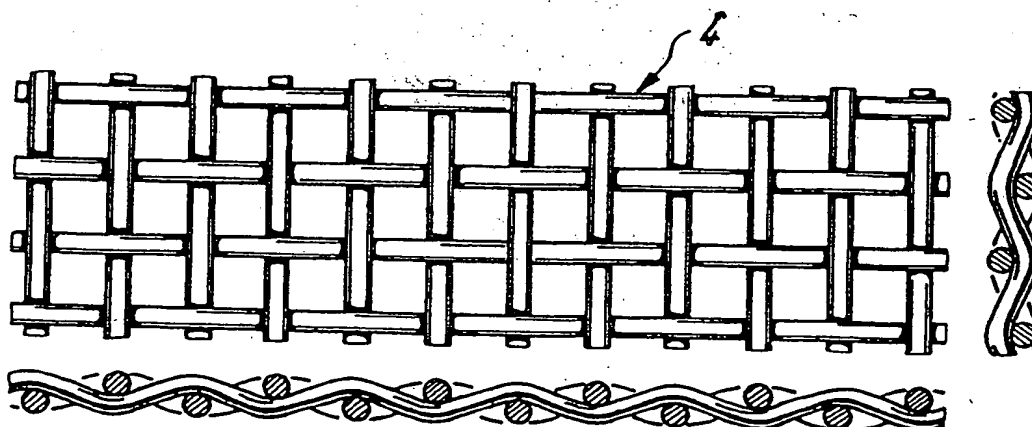


Fig. 5

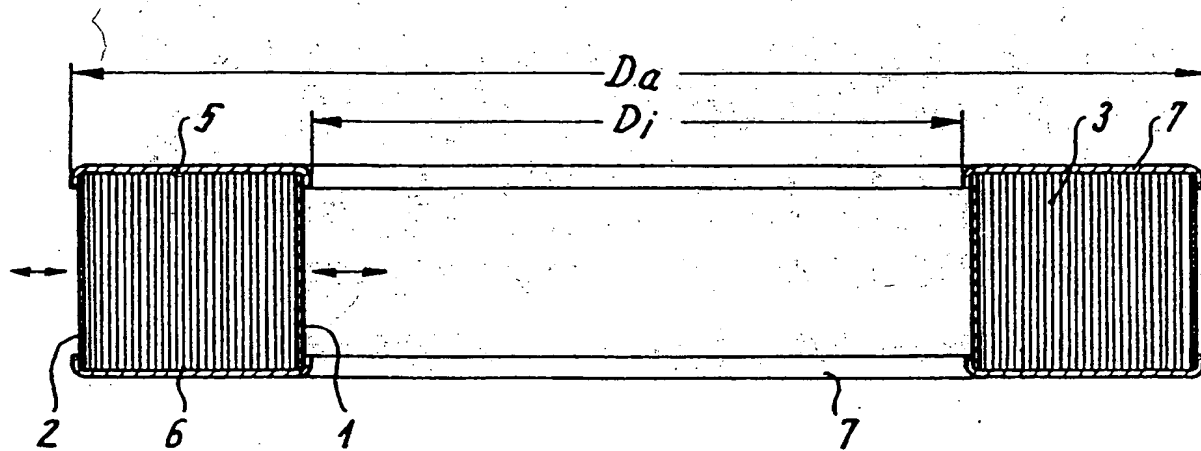


Fig. 1

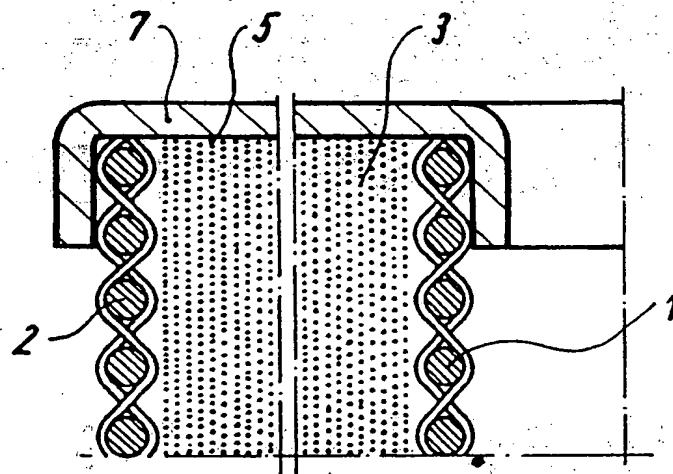


Fig. 2